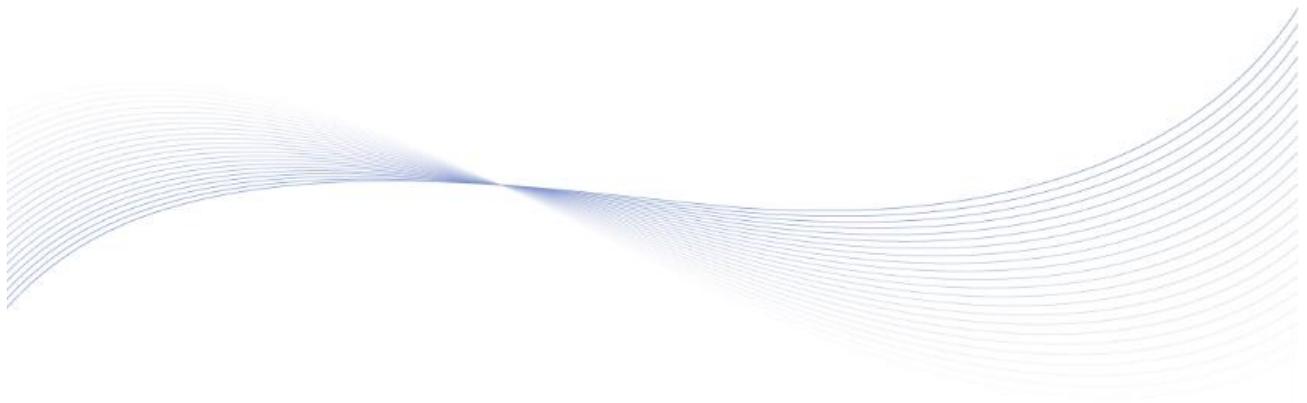




**HAT560**  
双电源自动切换控制器  
通信协议



## 目 次

前 言 .....	3
1 描述 .....	4
2 接线图.....	4
3 控制器内部寄存器地址和数据 .....	5
3.1 功能码 01H 所对应的报警、状态开关量 .....	5
3.2 功能码 03H 所对应的数值数据区 .....	7
3.3 功能码 05H 所对应的遥控开关量区.....	8
4 常见问题.....	9
4.1 RS485 转 USB 通信适配器 .....	9
4.2 通信距离延长.....	9
4.3 通信失败常见解决办法.....	9

SmartGen

## 前 言

**SmartGen**是众智的注册商标

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。

本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国·河南省郑州市高新区雪梅街 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000（外贸）

传真：+86-371-67992952

网址：[www.smartgen.com.cn/](http://www.smartgen.com.cn/)

[www.smartgen.cn/](http://www.smartgen.cn/)

邮箱：[sales@smartgen.cn](mailto:sales@smartgen.cn)

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2015-06-10	V1.0	开始发布。
2024-06-07	V1.1	1. HAT560NC/HAT560NBC 增加通信停止位和波特率可设置； 2. 增加部分监控量。

## 1 描述

本通信协议详细描述了本机RS485半双工串行口通信的读写命令格式及内部信息数据的定义，以便第三方开发使用。

HAT560NC/NBC双电源控制器有1个RS485接口。

控制器作为从机使用，采用Modbus-RTU协议，不支持Modbus-ASCII等其它协议。

**HAT560NC/NBC通信配置：**

通信地址：1~254（出厂默认：1）

波特率：9600/19200bps（出厂默认：9600bps）

起始位：1位

数据位：8位

校验位：无校验

停止位：1或2位（出厂默认：2位）

**HAT560N通信配置：**

通信地址：1~254（出厂默认：1）

波特率：9600bps

起始位：1位

数据位：8位

校验位：无校验

停止位：2位

支持的功能码：01H，03H，05H。功能码01H读取开关量控制器的报警、状态信息，功能码03H监控电量数据；功能码05H用于发送遥控命令。

数据校验方式：CRC16。

控制器内部寄存器均以“字（双字节）”为单位。

通信超时时间：大于200ms。

通信距离：9600波特率，使用带屏蔽的120欧姆双绞线的条件下最远通信距离可达1000米。

单次最大可以读取120个字寄存器的数据。

最多可以有32台控制器一起组网通信。

RS485连接时必须要求用带屏蔽层的120欧姆双绞线，要求屏蔽层单端接地。

## 2 接线图

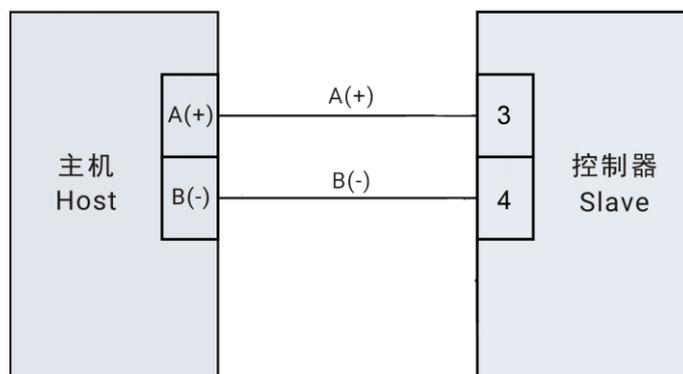


图1 单机通信接线图

## 3 控制器内部寄存器地址和数据

在后面的表格中，S1指一路电源，S2指二路电源，表格中“/”表示此项保留。

## 3.1 功能码 01H 所对应的报警、状态开关量

表2 报警、状态开关量数据区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
0000H	1.0	S1 开关状态	为 1 合闸，为 0 分闸
0001H	1.1	S1 电压正常	为 1 正常，为 0 异常
0002H	1.2	S2 开关状态	为 1 合闸，为 0 分闸
0003H	1.3	S2 电压正常	为 1 正常，为 0 异常
0004H	1.4	自动/手动	为 1 自动，为 0 手动
0005H	1.5	一路切换优先	为 1 主用，为 0 备用
0006H	1.6	二路切换优先	为 1 主用，为 0 备用
0007H	1.7	发电机开机输出状态	1:开机输出 0:停机输出
0008H	1.8	严重故障	为 1 故障，为 0 无故障
0009H	1.9	S1 开关报警	为 1 有效
000AH	1.1	S2 开关报警	为 1 有效
000BH	1.11	S1 合闸失败	为 1 有效
000CH	1.12	S2 合闸失败	为 1 有效
000DH	1.13	S1 分闸失败	为 1 有效
000EH	1.14	S2 分闸失败	为 1 有效
000FH	1.15	开关转换失败	为 1 有效
0010H	2.0	一般告警	为 1 告警，为 0 无告警
0011H	2.1	S1 电压过高	为 1 过高，为 0 正常
0012H	2.2	S1 电压过低	为 1 过低，为 0 正常
0013H	2.3	S1 缺相	为 1 缺相，为 0 不缺相
0014H	2.4	S2 电压过高	为 1 过高，为 0 正常
0015H	2.5	S2 电压过低	为 1 过低，为 0 正常
0016H	2.6	S2 缺相	为 1 缺相，为 0 不缺相
0017H	2.7	/	
0018H	2.8	S1 过频	为 1 过频，为 0 正常
0019H	2.9	S1 欠频	为 1 欠频，为 0 正常
001AH	2.10	S2 过频	为 1 过频，为 0 正常
001BH	2.11	S2 欠频	为 1 欠频，为 0 正常
001CH	2.12	公共报警	为 1 有效
001DH	2.13	延时报警输出	为 1 有效
001EH	2.14	可编程输入口 1 状态	为 1 有效
001FH	2.15	S1 电压异常	为 1 有效
0020H	3.0	S2 电压异常	为 1 有效
0021H	3.1	S1 发电机开机	为 1 有效
0022H	3.2	S2 发电机开机	为 1 有效
0023H	3.3	S1 逆相序	为 1 有效
0024H	3.4	S2 逆相序	为 1 有效

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
0025H	3.5	可编程口 1 输出	为 1 有效
0026H	3.6	可编程口 2 输出	为 1 有效
0027H	3.7	/	
0028H	3.8	/	
0029H	3.9	可编程输入口 2 状态	为 1 有效
002AH	3.10	可编程输入口 3 状态	为 1 有效
002BH	3.11	可编程输入口 4 状态	为 1 有效
002CH	3.12	可编程输出口 3 状态	为 1 有效
002DH	3.13	可编程输出口 4 状态	为 1 有效
002EH	3.14	可编程输出口 5 状态	为 1 有效
002FH	3.15	远端开机输入	为 1 有效
0030H	4.0	S1 切换优先输入	为 1 有效
0031H	4.1	S2 切换优先输入	为 1 有效
0032H	4.2	强制分断	为 1 有效
0033H	4.3	/	
0034H	4.4	/	
0035H	4.5	一路机组故障	为 1 有效
0036H	4.6	二路机组故障	为 1 有效

示例：

如果需要读取“自动/手动”与“一路切换优先”，首先查上表得到两个开关量对应的地址为 4H 与 5H 与 07H，可知需要读取 3 个地址的数据。

假设从机（控制器）地址为 01，主机（可以是计算机）发送指令如下表：

表3 主机（计算机）发送指令

从机地址	功能码	起始地址(4)		请求数据个数(2)		CRC 16 校验	
		高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
01	01	00	00	00	08	3D	CC

从机应答信息如下表：

表4 从机（控制器）应答指令

从机地址	功能码	数据个数 (字节数)	数据	CRC 16 校验	
				低字节	高字节
01	01	01	B0	50	3C

表5 数据分析

地址	接收的数据(十六进制)	转换为二进制数	数据含义
00	B0H	10110000(分别对应 07H, 06H, 05H, 04H, 03H, 02H, 01H, 00H)	第 5 位数据为 1，表示控制器工作在自动模式。第 6 位数据为 1，表示 1 路切换优先。第 8 位数据为 1，表示发电机组开机。

## 3.2 功能码 03H 所对应的数值数据区

表6 数值数据区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
0000H	40001	UAB1 (一路 AB 线电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	注 1
0001H	40002	UBC1 (一路 BC 线电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
0002H	40003	UCA1 (一路 CA 线电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
0003H	40004	UAB2 (二路 AB 线电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
0004H	40005	UBC2 (二路 BC 线电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
0005H	40006	UCA2 (二路 CA 线电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
0006H	40007	UA1 (一路 A 相电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
0007H	40008	UB1 (一路 B 相电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
0008H	40009	UC1 (一路 C 相电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
0009H	41010	UA2 (二路 A 相电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
000AH	41011	UB2 (二路 B 相电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
000BH	41012	UC2 (二路 C 相电压)	0~32760	1	V	16 位有符号数	
000CH	41013	/					
000DH	41014	/					
000EH	41015	/					
000FH	41016	频率 1 (一路电源频率)		0.1	Hz	16 位有符号数	注 2
0010H	41017	频率 2 (二路电源频率)		0.1	Hz	16 位有符号数	
0011H	41018	/					
0012H	41019	/					
0013H	41020	/					

注1：若接收数据为 00DCH，则表示电压为 220V；

注2：实际数值 = 接收的数据 \* 倍率。以频率举例：接收到数据为 500 (01F4H)，倍率为 0.1Hz，则实际频率值为 50.0Hz(500\*0.1Hz)；

## 3.3 功能码 05H 所对应的遥控开关量区

表7 遥控开关量区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
0000H	1	遥控 S1 合闸	仅发送 FF00H 有效
0001H	2	遥控分闸	仅发送 FF00H 有效
0002H	3	遥控 S2 合闸	仅发送 FF00H 有效
0003H	4	遥控分闸 (同 Modbus 地址 0001H)	仅发送 FF00H 有效
0004H	5	自动/手动	手动模式: 仅发送 0000H 有效 自动模式: 仅发送 FF00H 有效
0005H	6	S1 主用状态设置	仅发送 FF00H 有效
0006H	7	S2 主用状态设置	仅发送 FF00H 有效
0007H	8	报警复位	仅发送 FF00H 有效
0008H	9	遥控发电机组开机	仅发送 FF00H 有效
0009H	10	遥控发电机组停机	仅发送 FF00H 有效

注: 上表中遥控命令仅发送一次即可。

示例:

遥控控制器工作在自动模式, 首先查表得到其遥控地址为 0004H。

假设从机地址为 01, 主机发送指令如下表:

表8 主机发送指令

从机地址	功能码	遥控地址(4)		遥控数据		CRC 16 校验	
		高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
01	05	00	04	FF	00	CD	FB

从机应答指令如下表:

表9 从机应答指令

从机地址	功能码	遥控地址(4)		遥控数据		CRC 16 校验	
		高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
01	05	00	04	FF	00	CD	FB

可以通过功能码 01H 读取地址 0004H 的自动模式状态来验证遥控指令是否成功执行。

## 4 常见问题

### 4.1 RS485 转 USB 通信适配器

可通过本公司生产的SG72A模块与PC机通信。

### 4.2 通信距离延长

通过一对本公司生产的SGCAN300光纤中继模块，实现远距离通信，最远可达10公里。

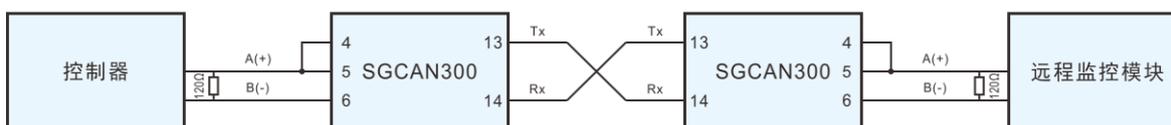


图2 SGCAN300 应用图

### 4.3 通信失败常见解决办法

- 1) 检查 RS485 正负极或网线是否正确接入，检查 RS485 转换器（若有）是否正常；
- 2) 检查参数设置中的通信参数是否正确，如波特率、数据位、校验位和停止位需与控制器要求一致；
- 3) 选择 COM 的端口是否与 RS485 转换器连接到电脑的 USB 接口对应；
- 4) 控制器的通讯地址是否正确，出厂默认为：01；
- 5) 使用 03 功能码需注意每次读取数据长度最大为 120 个地址，并且读取的末尾地址不能超过最大 Modbus 通讯地址，注意 06 功能码映射的数值数据区写入功能一次只能写入一个地址的数据；
- 6) 如果 Modbus 通讯地址中有偏移地址，需要将原来基地址再加上偏移地址才是该项目的正确 Modbus 通讯地址；
- 7) 05 功能码使用 Modbus 地址通讯：虽然为 1 有效，0 无效，但是需发送 FF00H 才能使对应位为 1，发送 0000H 使对应位为 0；使用 PLC 地址通讯：发送 1 对应位置 1，发送 0 对应位置 0；
- 8) CRC-16 低字节在前，高字节在后校验是否正确；
- 9) 多次读取控制器数据频率不能过快，建议每次间隔 500ms 以上；
- 10) 在组网之前请将各个控制器的通信模块地址设置好，同一个网络内禁止有相同的模块地址；
- 11) 因为 Modbus 串口协议不支持多主站，所以不能多个软件同时与控制器通信；
- 12) 断开控制器 RS485 的连接线，测量控制器 RS485 的 A、B 端子间的电压差，如果电压差在  $\pm 200\text{mV}$  之间，则说明通信口有异常；
- 13) 如果通讯距离过长导致信号衰减，可以更换质量更好的电缆，或者在通讯电缆中间加中继器；
- 14) 串口通讯建议下载第三方通信软件如 modscan32，modbus poll 等验证是否能够通信正常；